

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-183645

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H01Q 25/00
H01P 5/08
H01Q 1/42
H01Q 3/02
H01Q 15/08
H01Q 19/06
H04B 10/14
H04B 10/135
H04B 10/13
H04B 10/12

(21)Application number : 10-361457

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 18.12.1998

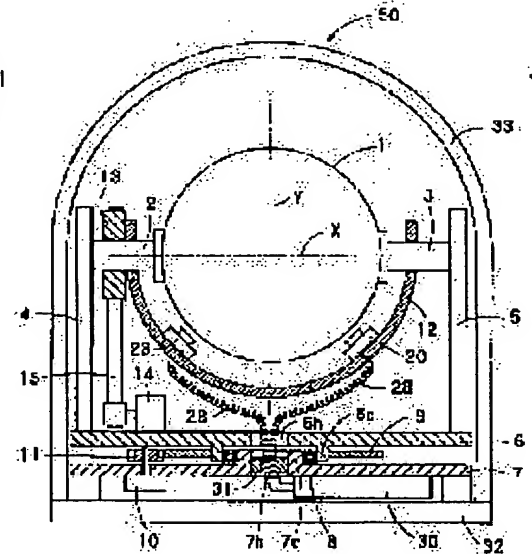
(72)Inventor : KASAHARA AKIHIRO

(54) ANTENNA SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact antenna system that can trace a plurality of satellites and can be installed in a comparatively small space.

SOLUTION: This antenna system so is provided with a spherical lens 1, to focus a radio wave beam and a holder 12 that is placed from as center of the spherical lens 1 almost at a constant interval. The holder 12 is provided with a plurality of feeders 20, 23, that are directed in the spherical lens 1 and can be moved along the holder 12. Since the plurality of the feeders 20, 23 are placed to the signal spherical lens 1, the antenna system can trace a plurality of satellites simultaneously and can be installed in a small space.



This Page Blank (uspto)

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)

テーマコード' (参考)

5J020

Z 5J021

5J046

5K002

15/08

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全10頁) 最終頁に続く

(71)出願人 000003078

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 笠 原 章 裕

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社
東芝研究開発センター内

弁理士 佐藤 一雄 (外 3 名)

F ターム(参考) 5J020 AA02 BB01 BB09 BC01 CA02
DA03

5.J021 BA03 CA01 DA03 DA04 DA05

EA04 HA07 JA05

5J046 AA04 BA06 GA03 GA11 TA01

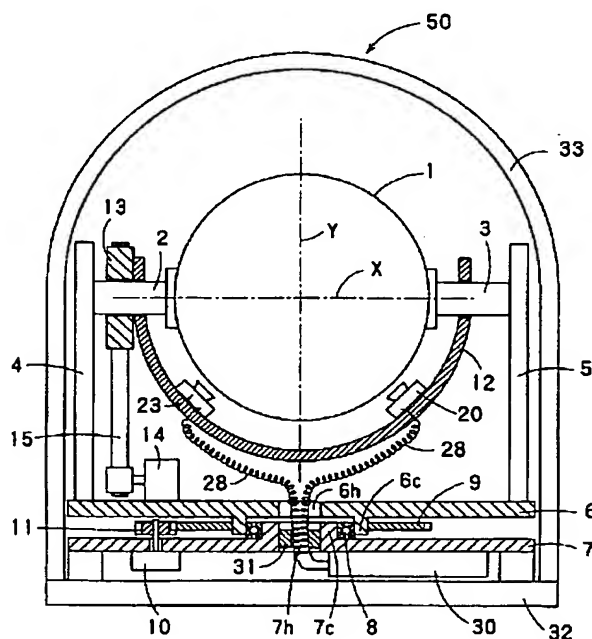
5K002 AA07 BA02 EA05 FA05 GA08

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の衛星の追尾が可能で、コンパクトで比較的小スペースに設置可能なアンテナ装置を提供すること。

【解決手段】 本発明によるアンテナ装置５０は、電波ビームを集束するための球体レンズ１と、球体レンズ１の中心から略一定の間隔において配置された保持部１２とを備えている。保持部１２には、球体レンズ１に向けられると共に、保持部１２に沿って移動可能な複数の給電部２０、２３が設けられている。本発明のアンテナ装置５０は、１つの球体レンズ１に複数の給電部２０、２３が配置可されるため、複数の衛星を同時に追尾することができ、かつ小スペースに設置することが可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】電波ビームを集束するための球体レンズと、
球体レンズの中心から略一定の間隔をおいて配置された保持部と、
球体レンズに向けられると共に、保持部に沿って移動可能な複数の給電部と、を備えたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】各給電部は、電波を送受信するアンテナ素子を有し、
各給電部のアンテナ素子は、各給電部が接近した際に略隣接可能となっていることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】固定ベースと、
球体レンズの中心を通る第 1 回転軸周りに回転可能に固定ベース上に取り付けられた回転ベースと、
回転ベース上に固定され、球体レンズの両側において球体レンズの中心を通り第 1 回転軸と略直交する第 2 回転軸に至る一対の支持部と、を更に備え、
保持部は、第 2 回転軸周りに回転可能に一対の支持部に両端を軸支された球体レンズと同心の円弧状アームを有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】回転ベースの第 1 回転軸周りの回転と、円弧状アームの第 2 回転軸周りの回転と、円弧状アームに沿っての各給電部の移動と、を制御する制御装置が設けられたことを特徴とする請求項 3 に記載のアンテナ装置。

【請求項 5】給電部に接続される導線が、回転ベースの第 1 回転軸近傍を通過して固定ベース側に延びていることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のアンテナ装置。

【請求項 6】給電部に接続される導線は、スパイラル状に癖付けがされていることを特徴とする請求項 5 に記載のアンテナ装置。

【請求項 7】給電部に接続される導線は、少なくとも回転ベースと固定ベースとの間の部分が光信号伝達素子によって構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載のアンテナ装置。

【請求項 8】球体レンズと保持部と給電部とは、カバー部材によって密閉されていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 に記載のアンテナ装置。

【請求項 9】カバー部材は、熱伝導率の低い材質によって構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載のアンテナ装置。

【請求項 10】請求項 4 に記載のアンテナ装置の 2 つの給電部を、天空上に存在する 2 つの衛星の位置にそれぞれ対応させて位置決め制御する方法であって、
2 つの衛星の位置を制御装置に入力する工程と、
入力された 2 つの衛星の位置から球体レンズの中心を通

って延びる各軸線上に 2 つの給電部の各々を配置すべく、給電部の配置されるべき 2 つの位置を演算する工程と、

給電部が配置されるべき 2 つの位置と球体レンズの中心とを含む第 1 仮想平面と、球体レンズの中心を通り回転ベースの第 1 回転軸と直交する第 2 仮想平面との交線上に第 2 回転軸が配置されるよう回転ベースを回転させる工程と、

円弧状アームを第 2 回転軸周りに回転させると共に、円弧状アームに沿って給電部を移動させて 2 つの給電部をそれらの配置されるべき位置に配置する工程と、を備えたことを特徴とするアンテナ装置の位置決め制御方法。

【請求項 11】更に、2 つの衛星のうち一方の衛星の位置変化後の位置を探索する第 1 探索工程と、

第 1 探索工程で探索された一方の衛星の位置変化後の位置と第 1 探索工程による位置探索前の他方の衛星の位置とから球体レンズの中心を通して延びる各軸線上に 2 つの給電部の各々を配置すべく、給電部が配置されるべきこれら 2 つの位置を演算する工程と、

給電部の配置されるべき 2 つの位置と球体レンズの中心とを含む第 1 仮想平面と、球体レンズの中心を通り回転ベースの第 1 回転軸と直交する第 2 仮想平面との交線上に第 2 回転軸が配置されるよう回転ベースを回転させる工程と、

円弧状アームを第 2 回転軸周りに回転させると共に、円弧状アームに沿って給電部を移動させて 2 つの給電部をそれらの配置されるべき位置に配置する工程と、
2 つの衛星のうち他方の衛星の位置変化後の位置を探索する第 2 探索工程と、

第 2 探索工程で探索された他方の衛星の位置変化後の位置と第 2 探索工程による位置探索前の一方の衛星の位置とから球体レンズの中心を通して延びる各軸線上に 2 つの給電部の各々を配置すべく、給電部が次に配置されるべきこれら 2 つの位置を演算する工程と、

給電部の次に配置されるべき 2 つの位置と球体レンズの中心とを含む第 1 仮想平面と、球体レンズの中心を通り回転ベースの第 1 回転軸と直交する第 2 仮想平面との交線上に第 2 回転軸が配置されるよう回転ベースを回転させる工程と、

円弧状アームを第 2 回転軸周りに回転させると共に、円弧状アームに沿って給電部を移動させて 2 つの給電部をそれらの配置されるべき位置に配置する工程と、を備えたことを特徴とする請求項 10 に記載のアンテナ装置の位置決め制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アンテナ装置に係り、とりわけ、複数の通信用衛星を同時に追尾することが可能なアンテナ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】通信用衛星は、現在すでに約 200 個が比較的低高度において地球上を周回している。このため、地球上のどの地点においても、少なくとも数個の衛星と交信することが可能である。通信用衛星を利用したシステムとして、イリジウムシステムや、スカイブリッジシステムが提案されている。

【0003】通信用衛星のための従来のアンテナ装置としては、パラボラアンテナ装置やフェーズドアレイアンテナ装置が広く用いられている。

【0004】パラボラアンテナ装置の例を図 11 及び図 12 に示す。図 11 に示すパラボラアンテナ装置 100 は、地面あるいは建物上に鉛直に設立したポスト 101 と、ポスト 101 の上端部にポスト 101 と平行にポスト 101 周りに回動可能に取り付けられた回動軸 102 と、この回動軸 102 に外嵌された歯車 102g と、歯車 102g と噛合すると共に回動モータ（図示せず）によって回転駆動される歯車 103 とを備えている。

【0005】電波集束部 120 の上部が、回動軸 102 の上端部にブラケット 111 を介して上下回動自在に取り付けられ、電波集束部 120 の下部が、回動軸 102 の下方部に取り付けたシリンダユニット 112 のロッド 112a の先端に取り付けられている。電波集束部 120 による電波集束位置には、給電部 130 が設けられている。

【0006】このようなパラボラアンテナ装置 100 は、回動モータを駆動させることにより、歯車 103、102g を介して回動軸 102 を回動させて電波集束部 120 の方位角を制御することができる。一方、シリンダユニット 112 を伸軸作動させることにより、電波集束部 120 の仰角を制御することができる。これにより、パラボラアンテナ 100 は、通信衛星を追尾して、電波集束部 120 を通信衛星に向け、通信衛星が出力する電波を良好な通信状態で受信する、あるいは、通信衛星に向けて電波を良好な通信状態で送信することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のパラボラアンテナ装置 100 は、1 つの電波集束部 120 が 1 つの給電部 130 に対応して構成されている。従って、追尾する衛星の数が複数ある場合、追尾する衛星の数に応じた複数のパラボラアンテナ装置 100 が必要である。例えば 2 つの衛星を追尾するためには、2 つのパラボラアンテナ装置 100 が必要である。

【0008】2 つのパラボラアンテナ装置 100 は、お互いに、電波集束部 120 と衛星との間の障害物とならないように配置される必要がある。例えば、電波集束部 120 が直径 45 cm の円形に構成されている場合、一方の電波集束部 120 が他方の電波集束部 120 に

「影」を形成しないようにするためには、図 12 に示すように、両電波集束部 120 が略水平に配置されると共

に、略 3 m 程度離して配置される必要がある。

【0009】しかしながら、図 12 のような装置は、設置に広いスペースが必要であり、一般家庭に普及しにくいものであった。

【0010】本発明は、このような点を考慮してなされたものであり、複数の衛星の追尾が可能で、しかもコンパクトで比較的小スペースに設置可能なアンテナ装置を提供することを目的とする。

【0011】

10 【課題を解決するための手段】本発明は、電波ビームを集束するための球体レンズと、球体レンズの中心から略一定の間隔において配置された保持部と、球体レンズに向けられると共に、保持部に沿って移動可能な複数の給電部と、を備えたことを特徴とするアンテナ装置である。

【0012】本発明によれば、1 つの球体レンズに複数の給電部が配置可能であるため、複数の衛星を追尾することができ、かつ小スペースに設置可能である。

20 【0013】好ましくは、本発明は、固定ベースと、球体レンズの中心を通る第 1 回転軸周りに回転可能に固定ベース上に取り付けられた回転ベースと、回転ベース上に固定され、球体レンズの両側において球体レンズの中心を通り第 1 回転軸と略直交する第 2 回転軸に至る一対の支持部と、を更に備え、保持部は、第 2 回転軸周りに回転可能に一対の支持部に両端を軸支された球体レンズと同心の円弧状アームを有することを特徴とする。

30 【0014】この場合、複数の給電部の互いの移動に干渉が生じることを防止することができる。特に給電部が 2 つの場合には、給電部の移動に干渉が生じることが極めて効果的に回避できる。

40 【0015】また、本発明は、特許請求の範囲請求項 4 に記載のアンテナ装置の 2 つの給電部を、天空上に存在する 2 つの衛星の位置にそれぞれ対応させて位置決め制御する方法であって、2 つの衛星の位置を制御装置に入力する工程と、入力された 2 つの衛星の位置から球体レンズの中心を通して延びる各軸線上に 2 つの給電部の各々を配置すべく、給電部の配置されるべき 2 つの位置を演算する工程と、給電部が配置されるべき 2 つの位置と球体レンズの中心とを含む第 1 仮想平面と、球体レンズの中心を通り回転ベースの第 1 回転軸と直交する第 2 仮想平面との交線上に第 2 回転軸が配置されるよう回転ベースを回転させる工程と、円弧状アームを第 2 回転軸周りに回転させると共に、円弧状アームに沿って給電部を移動させて 2 つの給電部をそれらの配置されるべき位置に配置する工程と、を備えたことを特徴とするアンテナ装置の位置決め制御方法である。

【0016】本発明によれば、2 つの給電部を 2 つの衛星の位置にそれぞれ対応する位置に、それらの移動に干渉が生じることなく移動させることができる。

50 【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0018】図1は、本発明の一実施の形態によるアンテナ装置50を示す構成概略図である。図1に示すように、本発明の一実施の形態のアンテナ装置50は、地面あるいは建物上に固定される略円形の固定ベース32と、第1回転軸Y周りに回転可能に固定ベース32上に取り付けられた略円形の回転ベース6と、第1回転軸Y上に中心がくるように配置された球体レンズ1とを備えている。

【0019】球体レンズ1は、その両側において、球体レンズ1の中心を通り第1回転軸Yと略直交する第2回転軸Xに至る一対の支持部によって回転ベース6上に固定されている。一対の支持部は、第1回転軸Yに平行に直立する支持柱4、5と、支持柱4、5から球体レンズ1側に第2回転軸Xに沿って延びる支持棒2、3とによって形成されている。

【0020】本実施の形態では、固定ベース32上に、略円形で中央部分上方側に第1回転軸Yと同軸の突円部7cを有する固定台7が形成されている。一方、回転ベース6の下面側には、第1回転軸Yと同軸であって、突円部7cよりも大径の突円部6cが形成されている。そして、突円部7cの外周には、ベアリング8を介して回転ベース6の突円部6cが嵌合固定されている。回転ベース6及び固定台7の第1回転軸Y近傍の各々には、導線案内用の貫通孔6h、7hが形成されている。

【0021】突円部6cの外周側には、第1回転軸Yと同軸に回転歯車9が取り付けられている。回転歯車9は、伝達歯車11と螺合している。伝達歯車11は固定台7と固定ベース32との間の空間に設置された回転モータ10によって回転するようになっている。

【0022】支持棒2、3には、球体レンズ1と同心の、すなわち、球体レンズ1の中心から略一定の間隔において延びる円弧状アーム12が、第2回転軸X周りに回転可能に軸支されている。円弧状アーム12は、支持棒2に第2回転軸Xと同軸に取り付けられた仰角調整歯車13と結合されている。仰角調整歯車13は、歯付きベルト15を介して、回転ベース6上に設置された仰角調整モータ14に接続されている。

【0023】円弧状アーム12には、球体レンズ1に向けられると共に、円弧状アーム12に沿って移動可能な2つの給電部20、23が設けられている。一方、固定台7と固定ベース32との間の空間には、制御装置30が設置されている。2つの給電部20、23と制御装置30とは、給電部20、23に電力を供給したり各種信号の送受信を行うための導線28によって接続されている。制御装置30は、図示しない導線を介して、回転モータ10及び仰角調整モータ14にも接続されている。

【0024】給電部20、23に接続される導線28は、回転ベース6の貫通孔6h内（第1回転軸Y近傍）

を通過して固定ベース32側に延び、固定台7の貫通孔7h内を通過して制御装置30に至っている。貫通孔7hの内周側には、導線28を摺動によって引き起こされ得る損傷から保護するため、ゴムなどの弾性部材で構成された固定ブッシュ31が設置されている。導線28は、断線防止効果のため、スパイラル状に癖付けがされている。

【0025】球体レンズ1、支持柱4、5及び円弧状アーム12が移動し得る領域を覆うように、キャップ型のカバー部材33が固定ベース32上に接合されている。これにより、前述の全ての構成要素が外界に対して密閉されている。カバー部材33は、電波透過性を有するとともに熱伝導率の低い材質、例えば樹脂によって構成され、一方、固定ベース32は金属などの熱伝導率の高い材質によって構成されている。

【0026】ここで球体レンズ1は、球状誘電体レンズとも呼ばれ、同心の球面に誘電体が積層されて構成され、これを通過する略平行な電波を一点に集束させることができるものである。

【0027】図2は、球体レンズ1の作用を示す概略図である。図2に示す場合、球体レンズ1は4層構造であるが、誘電体の層数はこれに限定されない。また一般に、積層される誘電体の各誘電率は、外側にいくほど低くなっている。

【0028】次に、図3(a)、図3(b)及び図4を用いて、円弧状アーム12と給電部20、23との関係の詳細について説明する。図3(a)及び図3(b)は、球体レンズ1の中心側から見た円弧状アーム12の図であり、図4は、円弧状アーム12及び給電部20の断面側面図である。

【0029】図3(a)、図3(b)及び図4に示すように、円弧状アーム12は、円弧状のアーム板16と、アーム板16の両側部に設けられた一対の筒状レール17と、アーム板16の内面上に敷かれたラックギアレール18とを有している。

【0030】給電部20は、特に図4に示すように、電波ビームの送受信を担うアンテナ素子26と、電波ビームの処理を担う電子回路基板20cと、電子回路基板20cを収納する本体部20aとを有している。電子回路基板20cは導線28に接続されている。

【0031】本体部20aのアーム板16側には、図3(a)、図3(b)及び図4に示すように、一対の筒状レール17に当接して摺動する3個のV字ベアリング19と、ラックギアレール18と噛合する案内歯車22と、案内歯車22を駆動する案内モータ21とが設けられている。案内モータ21は、電子回路基板20c、導線28を介して制御装置30に接続されている。

【0032】給電部23は、図3(a)及び図3(b)に示すように、アンテナ素子27及び本体部23aを有する他、給電部20と略同様の構成となっている。

【0033】アンテナ素子 26、27 は、図 3 (a) 及び図 3 (b) に示すように、本体部 20a と本体部 23a が最も近接した時に略隣接するように、本体部 20a と本体部 23a の近接する端部近傍で向き合うように配置されている。

【0034】その他、制御装置 30 は、図示しないホスト装置に接続され、衛星の位置に関する情報が入力されるようになっている。

【0035】次に、このような構成よりなる本実施の形態の作用について図 5 及び図 6 を用いて説明する。図 5 は、給電部の位置決め制御の概略を示す斜視図であり、図 6 は、給電部の位置決め制御の概略を示すフロー図である。

【0036】まず、選択された通信可能な 2 つの衛星 41、42 の大まかな位置 s_1 、 s_2 が、ホスト装置から制御装置 30 に入力される (STEP 11)。

【0037】制御装置 30 は、図 5 に示すように、入力された 2 つの衛星の位置 s_1 、 s_2 から球体レンズ 1 の中心を通して延びる各軸線 a_1 、 a_2 上に 2 つの給電部 20、23 の各々を配置すべく、給電部 20、23 (より詳細には、それらのアンテナ素子 26、27) の配置されるべき 2 つの位置 P_1 、 P_2 を演算する (STEP 12)。

【0038】次に、制御装置 30 は、給電部 20、23 の配置されるべき 2 つの位置 P_1 、 P_2 と球体レンズ 1 の中心 O とを含む第 1 仮想平面 S と、球体レンズ 1 の中心 O を通り回転ベース 6 の第 1 回転軸 Y と直交する第 2 仮想平面 H との交線上に第 2 回転軸 X が配置されるよう、回転モータ 10 を駆動して回転ベース 6 を回転させる (STEP 13)。

【0039】回転ベース 6 の回転に続いて、あるいは回転ベース 6 の回転と同時に、制御装置 30 は仰角調整モータ 14 を駆動させ、円弧状アーム 12 を第 2 回転軸 X 周りに回転させて、円弧状アーム 12 を位置 P_1 、 P_2 に重ね合わせる (STEP 14)。

【0040】仰角調整モータ 14 の駆動に続いて、あるいは仰角調整モータ 14 の駆動と同時に、制御装置 30 は給電部 20、23 の各案内モータ 21 を駆動させ、給電部 20、23 を円弧状アーム 12 に沿って位置 P_1 、 P_2 に移動する (STEP 15)。これにより、給電部 20、23 の初期位置決めが達成される。

【0041】2 つの衛星 41、42 は、地平線 (水平線) から現れて地平線 (水平線) に沈むまで約 10 分という速さで、その軌道上を周回移動する。本実施の形態によるアンテナ装置 50 は、このように比較的高速に位置を変える衛星 s_1 、 s_2 を、以下のように追尾する。

【0042】初期位置決めが達成された後、2 つの衛星 41、42 のうち一方の衛星、例えば衛星 41 のより正確な位置 (位置変化後の位置の意味を含む) が探索される (第 1 探索工程: STEP 21)。衛星 41 の位置の

探索は、例えば以下に行われ得る。

【0043】まず、仰角調整モータ 14 を双方向に微小量回転させて円弧状アーム 12 を第 2 回転軸 X 周りに微小に双方向に回転させると共に、円弧状アーム 12 上で衛星 41 に対応して位置決めされている給電部 20 の案内モータ 21 を双方向に微小量駆動して給電部 20 を円弧状アーム 12 に沿って双方向に微小距離移動させる。これにより、給電部 20 は 2 次元の微小球面内を移動する。

【0044】この微小球面内の移動の間に、衛星 41 と給電部 20 との通信状態がより良好である地点 Q_1 を探索する。通信状態の良否は、受信信号の強度などを監視することで判断することができる。地点 Q_1 は、衛星 41 のより正確な位置から球体レンズ 1 の中心 O を通って延びる軸線上の位置に対応していると考えることができる。すなわち、地点 Q_1 の探索により、衛星 41 のより正確な位置を知ることができる。

【0045】次に、第 1 探索工程で探索された一方の衛星 41 の位置と第 1 探索工程による位置変化探索前の他方の衛星 42 の位置とから球体レンズ 1 の中心 O を通って延びる各軸線上の位置が演算される。この場合、2 つの位置 Q_1 、 P_2 が確認される (STEP 22)。

【0046】そして、給電部 20、23 が次に配置されるべき 2 つの位置 Q_1 、 P_2 と球体レンズ 1 の中心 O とを含む新たな第 1 仮想平面 S と、第 2 仮想平面 H との交線上に第 2 回転軸 X が配置されるよう回転モータ 10 が駆動されて回転ベース 6 が回転される (STEP 23)。

【0047】回転ベース 6 の回転に続いて、あるいは回転ベース 6 の回転と同時に、制御装置 30 は仰角調整モータ 14 を駆動させ、円弧状アーム 12 を第 2 回転軸 X 周りに回転させて、円弧状アーム 12 を位置 Q_1 、 P_2 に重ね合わせる (STEP 24)。

【0048】仰角調整モータ 14 の駆動に続いて、あるいは仰角調整モータ 14 の駆動と同時に、制御装置 30 は給電部 20、23 の各案内モータ 21 を駆動させ、給電部 20、23 を円弧状アーム 12 に沿って位置 Q_1 、 P_2 に移動する (STEP 25)。これにより、給電部 23 の位置 P_2 を保存しつつ、給電部 20 の追尾位置決めが達成される。このような制御形態は非干渉制御と呼ばれるものである。

【0049】給電部 20 の追尾位置決めが達成された後、2 つの衛星 41、42 のうち他方の衛星 42 のその時点のより正確な位置 (位置変化後の位置の意味を含む) が探索される (第 2 探索工程: STEP 31)。衛星 42 の位置の探索は、衛星 41 の位置の探索と同様に行われ得る。

【0050】第 2 探索工程で探索された衛星 42 の位置と第 2 探索工程による位置探索前 (第 1 探索工程による位置探索後) の衛星 41 の位置とから球体レンズ 1 の中

心Oを通して延びる各軸線上の位置が演算される。この場合、2つの位置Q1、Q2が確認される(STEP32)。

【0051】そして、給電部20、23が次に配置されるべき2つの位置Q1、Q2と球体レンズ1の中心Oとを含む新たな第1仮想平面Sと、第2仮想平面Hとの交線上に第2回転軸Xが配置されるよう回転モータ10が駆動されて回転ベース6が回転される(STEP33)。

【0052】回転ベース6の回転に続いて、あるいは回転ベース6の回転と同時に、制御装置30は仰角調整モータ14を駆動させ、円弧状アーム12を第2回転軸X周りに回転させて、円弧状アーム12を位置Q1、Q2に重ね合わせる(STEP34)。

【0053】仰角調整モータ14の駆動に続いて、あるいは仰角調整モータ14の駆動と同時に、制御装置30は給電部20、23の各案内モータ21を駆動させ、給電部20、23を円弧状アーム12に沿って位置Q1、Q2に移動する(STEP35)。これにより、給電部20の位置Q1を保存しつつ、すなわち、非干渉的に給電部23の追尾位置決めが達成される。

【0054】以後、給電部20の追尾位置決めと給電部23の追尾位置決めを交互に連続に行っていくことで、2つの衛星41、42をほぼ連続的に追尾していくことが可能である。

【0055】なお、本実施の形態のアンテナ素子26、27は、本体部20aと本体部23aを近接させることにより略隣接するようになっているため、2つの衛星41、42が接近した状態となる場合にも対応可能となっている。また、給電部20、23が、対応する衛星41、42を交換することが可能な場合、追尾制御がより容易になる。

【0056】このように位置決めされる給電部20、23から電波が放射状に放射されると、放射電波は球体レンズ1の層状誘電体を順次通過することにより進行方向をほぼ平行に変換されて、平行電波として衛星41、42に送信される(図2参照)。

【0057】一方、衛星41、42から平行に入射した電波は、球体レンズ1を通過することでその焦点位置に配置された給電部20、23に向けて集束され、給電部20、23によって効率よく受信される(図2参照)。

【0058】以上のように本実施の形態によれば、1つの球体レンズ1に2つの給電部20、23が配置されているため、2つの衛星41、42を同時に追尾することができると共に、小スペースに設置することが可能である。

【0059】また、本実施の形態によれば、円弧状アーム12に2つの給電部を設けているため、2つの給電部20、23の互いの移動に干渉が生じることを防止することができる。

【0060】さらに本実施の形態によれば、2つの衛星41、42が接近した場合でも、2つのアンテナ素子26、27を隣接させることができるため、2つの衛星41、42を常に追尾することができる。

【0061】なお、本実施の形態では、衛星41の移動を探索して、給電部23の位置を変えないように衛星41の移動に合わせて給電部20を移動することと、衛星42の移動を探索して、給電部20の位置を変えないように衛星42の移動に合わせて給電部23を移動することとを交互に行っているが、一度の探索動作で衛星41及び42の移動を探索し、給電部20及び23を複合的に一動作で新たな目標位置に調整する制御方法も採用され得る。

【0062】また、衛星41及び42の探索によって給電部20、23の位置にフィードバック制御をかける制御方法に限られず、例えばホスト装置から制御装置30に与えられる位置情報が正確なものであれば、その情報に基づくオープン制御によって給電部20、23の位置を制御することも可能である。このオープン制御についても、給電部20及び23の位置決めを交互に行う態様と、複合的に一動作で行う態様とがある。

【0063】次に、本発明の第2の実施の形態のアンテナ装置について図7を用いて説明する。図7に示すように、本実施の形態のアンテナ装置50は、球体レンズ1が、一対の支持部によって保持固定される代わりに、カバー部材33に固定された樹脂製のレンズ保持部材36に接合されて固定されている他は、図1乃至図6に示す第1の実施の形態と同様の構成である。第2の実施の形態において、図1乃至図6に示す第1の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0064】本実施の形態によれば、回転ベース6の回転に伴って球体レンズ1が回転することが無いため、給電部20、23の位置決め等の駆動性能が著しく向上する。

【0065】なお、レンズ保持部材36の材質は、電波の障害になりにくい材料であれば樹脂に限定されない。

【0066】次に、本発明の第3の実施の形態のアンテナ装置について図8を用いて説明する。図8に示すように、本実施の形態のアンテナ装置50は、給電部20、23に接続される導線28の回転ベース6と固定台7との間の部分が光信号伝達素子によって構成されている他は、図1乃至図6に示す第1の実施の形態と同様の構成である。第3の実施の形態において、図1乃至図6に示す第1の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0067】導線28は、電気信号と光信号とを互いに変換する光電変換素子28a、28bを含んでいる。光電変換素子28aは、回転ベース6の中心部に設けられた貫通孔6hに嵌合されており、光電変換素子28b

は、固定台 7 の中心部に設けられた貫通孔 7 h に嵌合されている。光電変換素子 28 a と光電変換素子 28 b との間の空隙は、約 1 mm 程度となっている。光電変換素子 28 a、28 b は、通常、半導体レーザ及びフォトディテクタ等の光カプラ部材で構成されている。

【0068】給電部 20、23 で受信された信号は、電気信号に変換され、この電気信号は、光電変換素子 28 a において光信号に変換され、1 mm 程度の空隙を通過して、固定台 7 の中心部に設けられた光電変換素子 28 b に至る。この光信号は、光電変換素子 28 b で再び電気信号に変換され、導線 28 を介して制御装置 30 に至る。制御装置 30 から給電部 20、23 への信号送信は、これと逆の経路を辿って行われる。

【0069】光電変換素子 28 a、28 b は、2 つの給電部 20、23 に対して共用されており、制御装置 30 と給電部 20、23 との信号通信は、給電部 20、23 及び制御装置 30 内部に設けられた図示しないダイクロックミラー等の光フィルタを用いて、波長の異なる光を用いて行われるようになっている。制御装置 30 と仰角調整モータ 14 との信号通信も、同様に波長の異なる光が用いられる。各種の信号通信を区別する方法としては、時分割で信号を伝送する方法も採用され得る。

【0070】本実施の形態によれば、回転ベース 6 と固定台 7 との間で非接触状態で信号が伝達されるため、回転ベース 6 の固定台 7 に対する回転に伴って導線 28 が損傷するおそれが無く、回転ベース 6 を連続的に 360 度以上回転することが可能になり、よりスムーズな衛星追尾が可能となる。

【0071】なお、導線 28 は、光ファイバによって構成されてもよい。この場合、信号伝達の媒体は導線全体において光信号となるため、光電変換素子 28 a、28 b の代わりに分配器などが用いられる。

【0072】次に、本発明の第 4 の実施の形態のアンテナ装置について図 9 を用いて説明する。図 9 に示すように、本実施の形態のアンテナ装置 50 は、カバー部材 33 が、外側から、赤外線を反射する層 33 a と、光吸収層 33 b と、ハッポウスチロールによる断熱層 33 c とからなる 3 層構造となっている他は、図 1 乃至図 6 に示す第 1 の実施の形態と同様の構成である。第 4 の実施の形態において、図 1 乃至図 6 に示す第 1 の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0073】本実施の形態によれば、太陽光からの熱エネルギーが赤外線反射層 33 a によって反射され、反射層 33 a で反射されずに通過した熱エネルギーは光吸収層 33 b によって吸収され固定ベース 32 から放射され、断熱層 33 c は密閉空間内への熱エネルギーの侵入を防止するため、太陽光によってアンテナ装置 50 の内部が加熱されることが効果的に防止される。

【0074】次に、本発明の第 5 の実施の形態のアンテ

ナ装置について図 10 を用いて説明する。図 10 に示すように、本実施の形態のアンテナ装置 50 は、カバー部材 33 の一部に赤外域光の透過率が可視光の透過率より低い部材で形成された窓 33 w が設けられている他は、図 1 乃至図 6 に示す第 1 の実施の形態と同様の構成である。第 5 の実施の形態において、図 1 乃至図 6 に示す第 1 の実施の形態と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0075】本実施の形態によれば、窓 33 w によって、アンテナ装置 50 を分解すること無く、その内部機構の異常等を点検する事ができる。

【0076】なお、以上に説明した各実施の形態においては、回転ベース 6 の回転、円弧状アーム 12 の仰角調整及び給電部 20、23 の移動の各駆動系に、平歯車の組み合わせによって構成される駆動系を採用しているが、ウオームギヤを援用することによってそれぞれの姿勢保持力を強化することが可能である他、公知の他の駆動系に置換され得ることは言うまでもない。

【0077】また、円弧状アーム 12 を複線レールタイプに構成して、給電部 20 と給電部 23 とがそれぞれのレール上を移動するように構成することも可能である。この場合、給電部 20 と給電部 23 の移動が互いに干渉することが物理的に無くなる。なお複線レールは、アンテナ素子 26、27 が隣接可能な態様で設けられることが好ましい。

【0078】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、1 つの球体レンズに複数の給電部が配置可能であるため、複数の衛星を同時に追尾することができ、かつ小スペースに設置することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるアンテナ装置の第 1 の実施の形態を示す概略断面図。

【図 2】図 1 のアンテナ装置の球体レンズの作用を示す概略図。

【図 3】図 1 の給電部近傍を球体レンズ側から見た概略図。

【図 4】図 1 の給電部の概略断面図。

【図 5】図 1 の給電部の位置決め制御の概略を示す斜視図。

【図 6】図 1 の給電部の位置決め制御の概略を示すフロー図。

【図 7】本発明によるアンテナ装置の第 2 の実施の形態を示す概略断面図。

【図 8】本発明によるアンテナ装置の第 3 の実施の形態を示す概略断面図。

【図 9】本発明によるアンテナ装置の第 4 の実施の形態を示す概略断面図。

【図 10】本発明によるアンテナ装置の第 5 の実施の形態を示す概略断面図。

13

【図 1 1】従来のアンテナ装置の構成を示す概略図。

【図 1 2】従来のアンテナ装置の配置例を示す図。

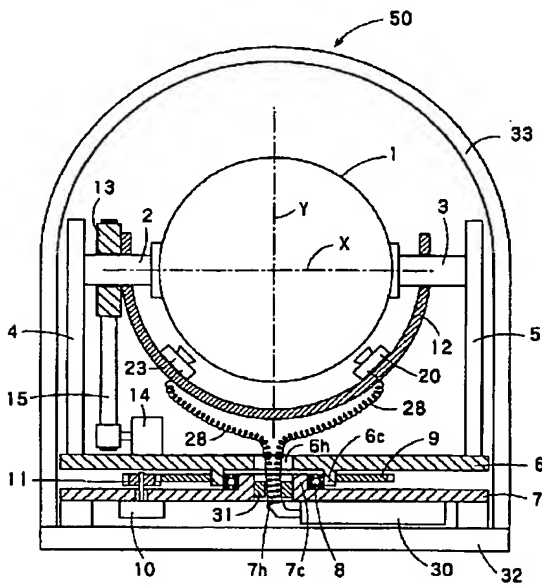
【符号の説明】

- 1 球体レンズ
- 2、3 支持棒
- 4、5 支持柱
- 6 回転ベース
- 6 c 突凹部
- 6 h 貫通孔
- 7 固定台
- 7 c 突凹部
- 7 h 貫通孔
- 8 ベアリング
- 9 回転歯車
- 10 回転モータ
- 11 伝達歯車
- 12 円弧状アーム
- 13 仰角調整歯車
- 14 仰角調整モータ
- 15 歯付きベルト
- 16 アーム板

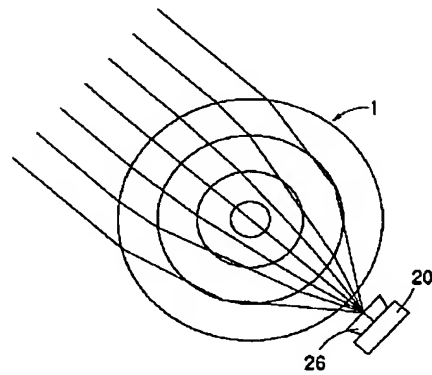
14

- 17 筒状レール
- 18 ラックギアレール
- 19 V字ベアリング
- 20、23 給電部
- 21 案内モータ
- 22 案内歯車
- 26、27 アンテナ素子
- 28 導線
- 28 a、28 b 光電変換素子
- 30 制御装置
- 31 固定ブッシュ
- 32 固定ベース
- 33 カバー部材
- 33 a 赤外線反射層
- 33 b 光吸収層
- 33 c 断熱層
- 33 t 窓
- 36 レンズ保持部材
- 41、42 衛星
- 50 アンテナ装置

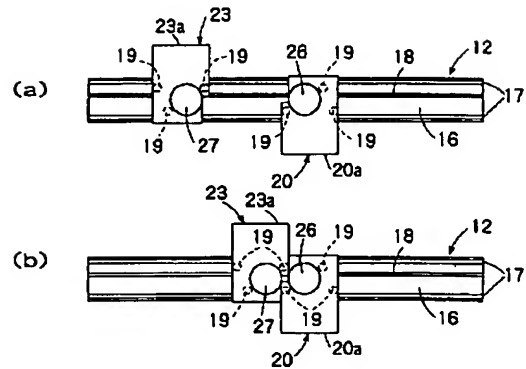
【図 1】



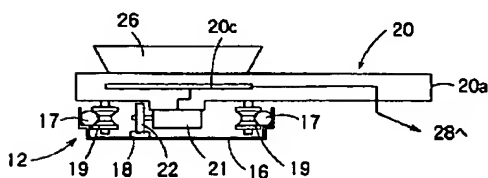
【図 2】



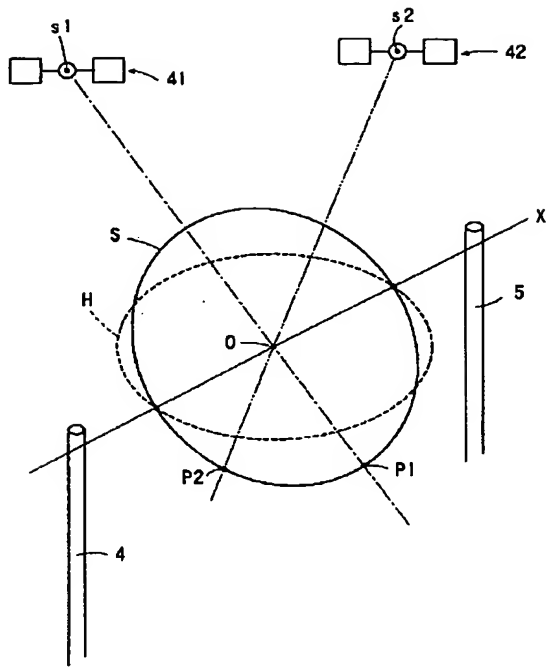
【図 3】



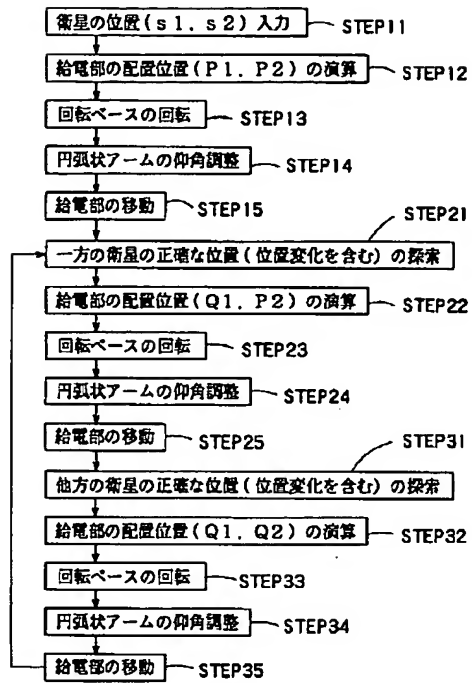
【図 4】



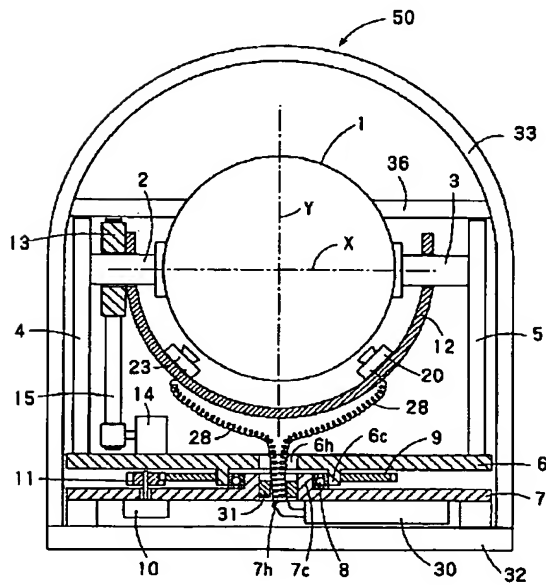
【図 5】



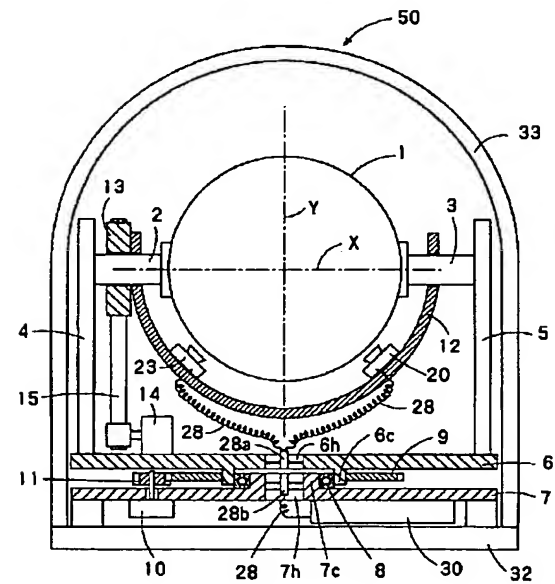
【図 6】



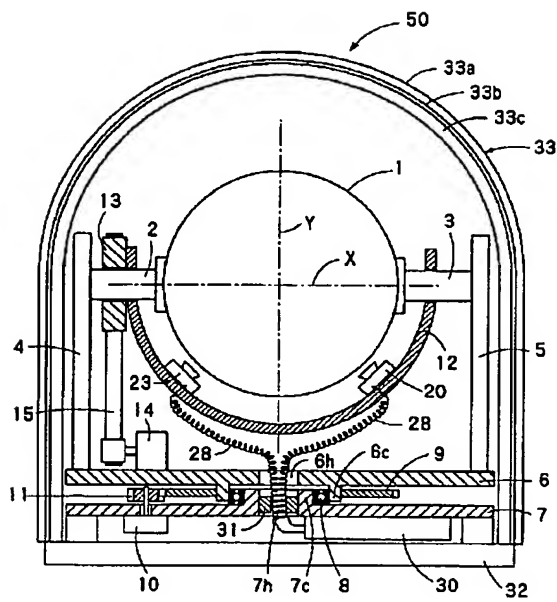
【図 7】



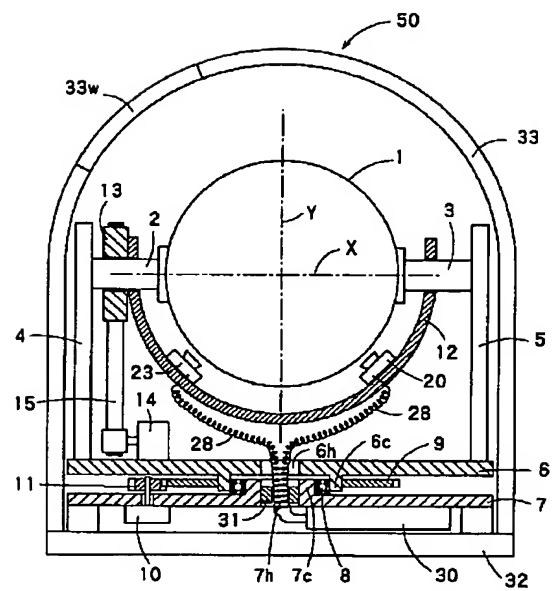
【図 8】



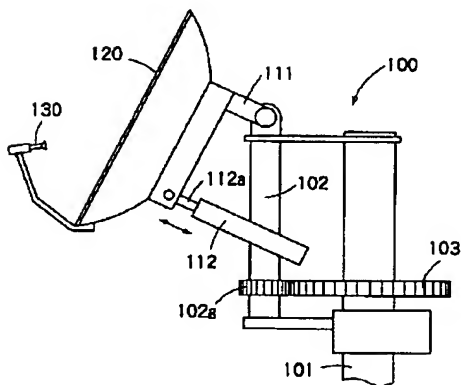
【図 9】



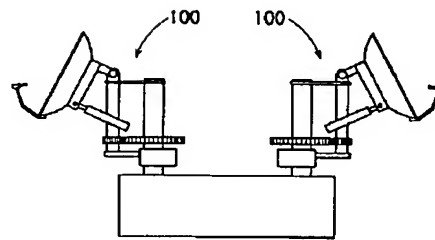
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H01Q 19/06
H04B 10/14
10/135
10/13
10/12

識別記号

F I

H01Q 19/06
H04B 9/00

テーマコード (参考)

Q